

(19)日本国特許庁 (J P)

## (12)公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-65738

(43)公開日 平成8年 (1996) 3月8日

(51) Int. Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 Q 7/36			H 0 4 B 7/26 1 0 5	D
H 0 4 B 7/26				C
1/707			H 0 4 J 13/00	D

審査請求 未請求 請求項の数7 O L (全 7 頁)

(21)出願番号 特願平6-193461

(22)出願日 平成6年 (1994) 8月18日

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 近 藤 潤 二

神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1号

松下通信工業株式会社内

(72)発明者 渡 辺 昌 俊

神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1号

松下通信工業株式会社内

(72)発明者 加 藤 修

神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1号

松下通信工業株式会社内

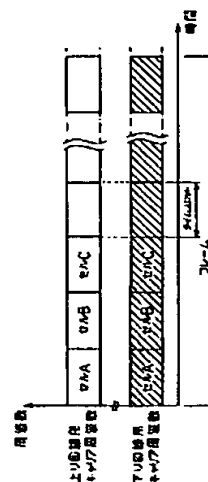
(74)代理人 弁理士 蔵合 正博

(54)【発明の名称】 移動通信方法

(57)【要約】

【目的】 CDMA方式の上り回線送信電力制御に関し、シャドウイングによる伝搬損失の急激な変動による通信品質の劣化を低減する。

【構成】 各セルに対して通信可能なタイムスロットを割り当て、割り当てられたタイムスロット内でキャリア周波数に同一の周波数を用いた符号分割多元接続によって通信を行なうCDMA-TDMA/FDDまたはCDMA-TDMA/TDD方式により、互いの通信時間に干渉を及ぼさない高品質な無線通信を行なうことができる。さらに、周囲に存在する基地局との相互の干渉を測定することにより、あるいは各基地局が周囲に存在する基地局の下り回線を直接受信し干渉量を測定することにより、使用するタイムスロットの割り当てを自律的行なう。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の基地局および複数の移動局によって通信を行なうセルラ移動通信システムにおいて、多元アクセス方式としてセル内においては直接拡散CDMA (Code Division Multiple Access) 方式を用いるとともに時間をスロット上に分割して各セルに通信を行なうタイムスロットを割り当てるCDMA-TDMA (Time Division Multiple Access) 方式を用い、さらに上り回線と下り回線で異なる周波数を用いるFDD (Frequency Division Duplex) 方式を用いることを特徴とする移動通信方法。

【請求項2】 複数の基地局および複数の移動局によって通信を行なうセルラ移動通信システムにおいて、多元アクセス方式としてセル内においては直接拡散CDMA (Code Division Multiple Access) 方式を用いるとともに時間をスロット上に分割して各セルに通信を行なうタイムスロットを割り当てるCDMA-TDMA (Time Division Multiple Access) 方式を用い、さらに上り回線と下り回線で同一周波数を用いて時間を分割して通信を行なうTDD (Time Division Duplex) 方式を用いることを特徴とする移動通信方法。

【請求項3】 相互の干渉が大きい基地局間では互いに異なるタイムスロットを割り当て、相互の干渉が少ない基地局間ではタイムスロットをセル毎に任意に設定する請求項1記載の移動通信方法。

【請求項4】 相互の干渉が大きい基地局間では互いに異なるタイムスロットを割り当て、相互の干渉が少ない基地局間ではタイムスロットをセル毎に任意に設定する請求項2記載の移動通信方法。

【請求項5】 各基地局が、周囲に存在する基地局との相互の干渉を測定し、その結果を用いて使用するタイムスロットの設定を自律的行なう請求項3記載の移動通信方法。

【請求項6】 各基地局が、周囲に存在する基地局との相互の干渉を測定し、その結果を用いて使用するタイムスロットの設定を自律的行なう請求項4記載の移動通信方法。

【請求項7】 各基地局が周囲に存在する基地局の下り回線信号を直接受信してその受信レベルを検出し、その受信レベルを用いて相互の干渉を測定する請求項6記載の移動通信方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、デジタル方式セルラ電話システム等の移動体通信方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 多元アクセス方式とは同一の帯域で複数の局が同時に通信を行なう際の回線接続方式のことである。TDMA (Time Division Multiple Access) は、時間分割多元接続のことで、無線周波数を時間分割し、

ユーザに特定の時間帯を割り当て、その割り当てられた時間帯で通信を行なう方式である。また、CDMA (Code Division Multiple Access) は、符号分割多元接続のことで、情報信号のスペクトルを本来の情報帯域幅に比べて十分に広い帯域に拡散して伝送するスペクトル拡散通信によって多元接続を行なう技術である。CDMAにおいて直接拡散方式とは、拡散において拡散系列符号をそのまま情報信号に乗じる方式である。FDD (Frequency Division Duplex) は、異なる無線周波数を送信/受信のそれぞれに割り当てて通信を行なう方式である。また、TDD (Time Division Duplex) は、送受信同一帯域方式のことで、同一の無線周波数を送信/受信に時間分割して通信を行なう方式である。

【0003】 これらのうち、TDMAとTDDとを組み合わせ合わせたTDMA/TDD方式は、日本の次世代デジタルコードレス電話システムであるPHP (Personal HandyPhone) システムや同様に欧州で開発中のDECTシステムに用いられている。

【0004】 一方、CDMA方式は、“スペクトル拡散通信システム” (横山光雄：科学技術出版社) に示されるように、セルラシステムにおいては、TDMAよりも高い周波数効率が図れ、より多くの利用者を収容できる方式として注目されている。直接拡散CDMA方式では、希望の送信局が受信機の遠方にあり、非希望者の送信局が近くにある場合、希望局からの受信信号よりも、干渉局の受信信号の方が受信電力が大きくなり、処理利得 (拡散利得) だけでは拡散符号間の相互相関を抑圧できず、希望局との通信が不可能になるという「遠近問題」がある。このため、セルラシステムでは、移動端末から基地局側への回線 (上り回線) においては、各伝送路の状態に応じた送信電力の制御 (パワーコントロール) が必須のものとなっており、特開平4-502841号公報に示されるようなパワーコントロールを行なって遠近問題に対処している。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上記従来の直接拡散を用いたCDMAシステムにおける上り回線の送信電力制御では、伝搬損失の推定から送信電力が実際に変化するまでの処理遅延による他の移動端末に対する干渉量の増大が問題となる。特にマイクロセルラシステムでは、シャドウイングによる通信品質劣化が重要な問題となる。例えば、図6に示すように、基地局10の送信電力制御下にあった移動局11が、基地局10から遠ざかるにつれて、基地局10に届く移動局11からの電力は弱くなっていく。基地局10は移動局11に対して送信電力制御を行ない、移動局11の送信電力量増大させる。移動局11が送信電力制御下になかった基地局12と移動局11との伝搬損失は、電波伝搬の障害物となる建造物13などの影響で急激に改善され、移動局11の送信電力が基地局12と、基地局12に接続して

いるすべての移動局との通信に干渉として影響を及ぼす。これを防ぐために、移動局11は自ら送信電力を急激に低減させることが考えられているが、その結果、移動局11の通信品質を劣化させてしまう。

【0006】本発明は、このような従来の問題を解決するものであり、シャドウイングによる通信品質の劣化を低減することのできる優れた移動通信方法を提供することを目的とするものである。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記目的を達成するために、アクセス方式としてセル内では直接拡散CDMA方式を用い、セル毎にタイムスロットを割り当てて回線の設定を行なうCDMA-TDMA方式を用いたものである。

【0008】

【作用】したがって、本発明によれば、シャドウイングにより、ある移動局とその移動局が送信電力制御下にない基地局との間の伝搬損失が急激に改善された場合においても、上記移動局が通信中の基地局に割り当てられているタイムスロットと、上記伝搬損失の改善した基地局に割り当てられているタイムスロットが異なるので、上記移動局の送信信号が上記伝搬損失の改善した基地局と通話中のすべての移動局の品質を劣化させることはなく、上記移動局は送信電力を下げる必要がないので、上記移動局自体の通信品質も劣化しない。

【0009】

【実施例】

（実施例1）以下、本発明の第1の実施例について図1を参照しながら説明する。本実施例は、多元アクセス方式としてセル内においては直接拡散CDMA方式を用いるとともに、時間をスロット上に分割して各セルに通信を行なうタイムスロットを割り当てるCDMA-TDMA方式を用い、さらに上り回線と下り回線とで異なる周波数を用いるCDMA-TDMA/FDD方式を用いたものである。

【0010】本実施例のCDMA-TDMA/FDD方式では、基地局とその基地局に接続している移動局との通信を、拡散符号を用いて多重化し、図1に示すように、各セル間では、ある周波数の共通の上り回線用キャリア周波数と別の周波数の共通の下り回線用キャリア周波数を用い、一定の時間周期（フレーム）を多数の時間間隔（タイムスロット）で分割し、各セルは、割り当てられたタイムスロットで、符号分割多元接続による複数ユーザとの回線設定を行なう。

【0011】上記方式によれば、各セル間で上り回線と下り回線とで周波数の異なる共通のキャリア周波数を用い、各セルにタイムスロットを割り当てることで、あるセルがタイムスロットで通信中は、他のセルは通信できないので、他セルからの干渉のない高品質な通信を行なうことができる。

【0012】（実施例2）本発明の第2の実施例は、上記第1の実施例におけるFDDの代わりに、上り回線と下り回線とで同一の周波数を用いて時間を分割して通信を行なうCDMA-TDMA/TDD方式を用いたものである。本実施例のCDMA-TDMA/TDD方式では、基地局と、その基地局に接続している移動局との通信を拡散符号を用いて多重化し、図2に示すように、各セル間で同一のキャリア周波数を用い、一定の時間周期（フレーム）を多数の時間間隔（タイムスロット）で分

10 割し、各セルは割り当てられたタイムスロットで、符号分割多元接続による複数ユーザとの回線設定を行なう。

【0013】上記方式によれば、各セル間で同一のキャリア周波数を用い、各セルにタイムスロットを割り当てることで、あるセルがタイムスロットで通信中は、他のセルは通信できないので、他セルからの干渉のない高品質な通信を行なうことができる。

【0014】また、TDD方式では、上り回線と下り回線で用いるキャリア周波数が同一であるため、一つのキャリア周波数に対応した変調器で送受信可能であり、移動局の規模が小さくて済むという利点がある。

20 【0015】（実施例3）本発明の第3の実施例は、上記第1の実施例のCDMA-TDMA/FDD方式において、相互の干渉が大きい基地局間では互いに異なるタイムスロットを割り当て、相互の干渉が少ない基地局間ではタイムスロットをセル毎に任意に設定するようにしたものである。

【0016】例えば図3に示すように、セルA、B、C、DやセルE、F、Gのように、相互干渉が大きいセルでは、互いに異なるタイムスロット#1、#2、#3、#4や#1、#3、#4を割り当て、相互干渉の小さなセルIとHでは、各セル毎の任意のタイムスロットを設定する。この場合は同じ#4が設定されているが、セルIとHでは相互の干渉がないので、同じタイムスロットを使用しても不都合が生じない。

【0017】上記方式によれば、相互干渉の多寡によってタイムスロットの割り当てを変えることにより、互いに共通のキャリア周波数を使用しても、各セル間における干渉の影響を及ぼし合うことがなく、ユーザは一つのシンセサイザによるシステムで二つの方法を切り替えて使用することができる。

【0018】（実施例4）本発明の第4の実施例は、上記第2の実施例のCDMA-TDMA/TDD方式において、相互の干渉が大きい基地局間では互いに異なるタイムスロットを割り当て、相互の干渉が少ない基地局間ではタイムスロットをセル毎に任意に設定するようにしたものである。

【0019】例えば図3に示すように、セルA、B、C、DやセルE、F、Gのように、相互干渉が大きいセルでは、互いに異なるタイムスロット#1、#2、#3、#4や#1、#3、#4を割り当て、相互干渉の小

さなセルIとHでは、各セル毎の任意のタイムスロットを設定する。この場合は同じ#4が設定されているが、セルIとHでは相互の干渉がないので、同じタイムスロットを使用しても不都合が生じない。

【0020】上記方式によれば、相互干渉の多寡によってタイムスロットの割り当てを変えることにより、互いに同一のキャリア周波数を使用しても、各セル間における干渉の影響を及ぼし合うことがなく、ユーザは一つのシンセサイザによるシステムで二つの方法を切り替えて使用することができる。

【0021】また、TDD方式では、上り回線と下り回線で用いるキャリア周波数が同一であるため、一つのキャリア周波数に対応した変調器で送受信可能であり、移動局の規模が小さくて済むという利点がある。

【0022】(実施例5) 本発明の第5の実施例では、上記第3の実施例において、相互干渉の多寡に応じて予めタイムスロットの割り当てを行なうのではなく、周囲に存在する基地局との相互の干渉を測定し、その測定結果から使用するタイムスロットの割り当てを自律的行なうようにしたものである。

【0023】例えば図4に示すように、移動局の受信電力測定手段が受信電力量の急増を検出した場合(ステップ1)、移動局の受信電力量の急増がその移動局の所属しているセル内の基地局の送信電力制御によるものでなく、他セルに属する基地局との伝搬路状況の急変によるものである場合(ステップ2)、電力量を急増させた他セルの基地局の識別番号を記憶しておき(ステップ3)、今後のタイムスロットの割り当てにこの記憶した番号を用い(ステップ4)、相互干渉が少なくなるようにタイムスロットの割り当てを行なう。

【0024】この方式を用いることによって、伝搬路の急変に応じ、各セルに対して適切なタイムスロット割り当てが可能となり、他セルからの干渉のない高品質通信を実現できる。

【0025】(実施例6) 本発明の第6の実施例では、上記第4の実施例において、相互干渉の多寡に応じて予めタイムスロットの割り当てを行なうのではなく、周囲に存在する基地局との相互の干渉を測定し、その測定結果から使用するタイムスロットの割り当てを自律的行なうようにしたものである。

【0026】例えば図4に示すように、移動局の受信電力測定手段が受信電力量の急増を検出した場合(ステップ1)、移動局の受信電力量の急増がその移動局の所属しているセル内の基地局の送信電力制御によるものでなく、他セルに属する基地局との伝搬路状況の急変によるものである場合(ステップ2)、電力量を急増させた他セルの基地局の識別番号を記憶しておき(ステップ3)、今後のタイムスロットの割り当てにこの記憶した番号を用い(ステップ4)、相互干渉が少なくなるようにタイムスロットの割り当てを行なう。

【0027】この方式を用いることによって、伝搬路の急変に応じ、各セルに対して適切なタイムスロット割り当てが可能となり、他セルからの干渉のない高品質通信を実現できる。

【0028】また、TDD方式では上り回線と下り回線で用いるキャリア周波数が同一であるため、一つのキャリア周波数8に対応した変調器で送受信可能であり、移動局の規模が小さくて済むという利点がある。

【0029】(実施例7) 本発明の第7の実施例は、上記第6の実施例において、周囲に存在する基地局との相互干渉の測定結果から使用するタイムスロットの割り当てを自律的行なうのではなく、各基地局が周囲に存在する基地局の下り回線信号を直接受信してその受信レベルの検出を行ない、その受信レベルを用いて相互の干渉を測定することによって、タイムスロット割り当てを自律的行なうようにしたものである。

【0030】例えば図5に示すように、セルAとセルBは互いの干渉量が大きいとする。セルAにタイムスロットT<sub>1</sub>が割り当てられている場合、セルAがタイムスロットT<sub>1</sub>を使用して通信を行なっている間は、セルB内での通信が行なわれないので、セルB内の基地局は、タイムスロットT<sub>1</sub>に割り当てられたセル内にある基地局からの下り回線信号を直接受信し、タイムスロットの割り当てを知ることができ、干渉量を測定することができる。セルB内の基地局は、この測定結果を用いて、セルBが使用するタイムスロットT<sub>1</sub>の設定を自律的行なうことができる。

【0031】TDD方式では、上り回線で使用するキャリア周波数と、下り回線で使用するキャリア周波数が同一であるため、一つのキャリア周波数に対応した変調器で送受信を行なうことができる。これによって、従来のシステムと同等規模のシステムで、各セルに割り当てられたタイムスロット以外の他のタイムスロットをモニタすることが容易であるという利点がある。

【0032】

【発明の効果】 本発明は、上記実施例から明らかなように、基地局と移動局間の送受信において、セル間にタイムスロットを割り当て、各セルで割り当てられたタイムスロットで符号分割多元接続を行なうので、移動局と、その移動局が送信電力制御下でない基地局との伝搬損失が急激に改善された場合でも、その移動局が上記基地局に接続している他のすべての移動局の通信品質に影響を与えないという現象はなくなり、高品質な移動通信を実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の第1の実施例における移動通信方法の概念図

【図2】 本発明の第2の実施例における移動通信方法の概念図

【図3】 本発明の第3および第4の実施例における移動

## 通信方法の概念図

【図4】本発明の第5および第6の実施例における移動通信方法のセル間タイムスロット割り当てのフロー図

【図5】本発明の第7の実施例における移動通信方法の概念図

【図6】CDMA方式におけるシャドウイングを説明す

## る模式図

【符号の説明】

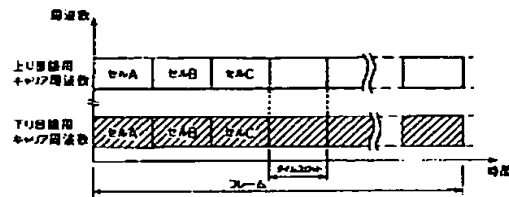
10 基地局

11 移動局

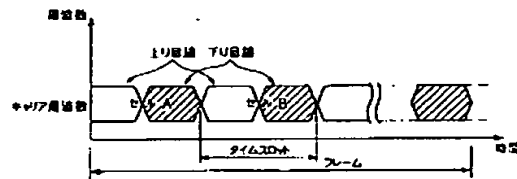
12 基地局

13 電波伝搬の障害物となる建造物等

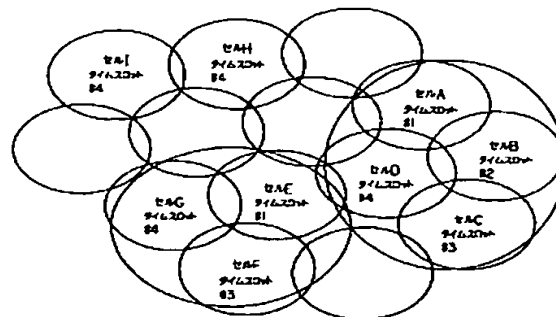
【図1】



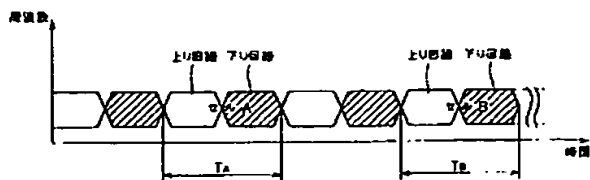
【図2】



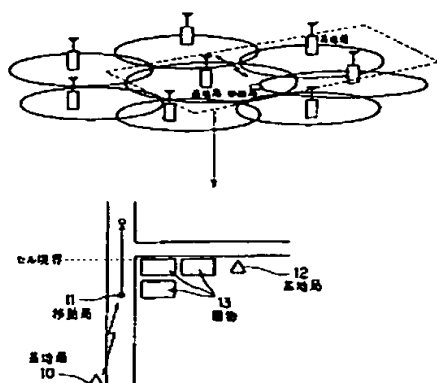
【図3】



【図 5】



【図6】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>

識別記号

片内整理番号

F I

技術表示箇所

H 0 4 J 13/00

D